



Empresa de Pesquisa Energética

# Diretrizes para o Programa Nacional do Hidrogênio

**Webinar: Programa Nacional de H2**

**Organizado por Gesel - Grupo de Pesquisa do Setor Elétrico**

**Giovani Machado**

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais | EPE

07 Maio 2021

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



# Suporte governamental não é novo no Brasil...



## Comprometimento de longo prazo com P&DI de hidrogênio foi reforçado

MCTI



2002

MME



2005

MCTI



2010

MCTI

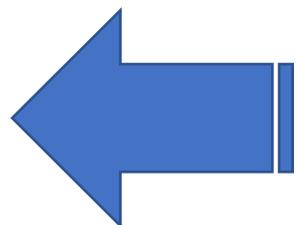


2018

CNPE



2021



**CNPE:  
20/04/2021**

### Resolução CNPE nº 2, 10 de fevereiro de 2021:

Orientar ANEEL e ANP que, no âmbito de suas competências, priorizem a destinação de recursos de pesquisa e desenvolvimento e inovação aos seguintes temas:

I – Hidrogênio

...



# P&DI de Hidrogênio do Brasil: Alguns Resultados

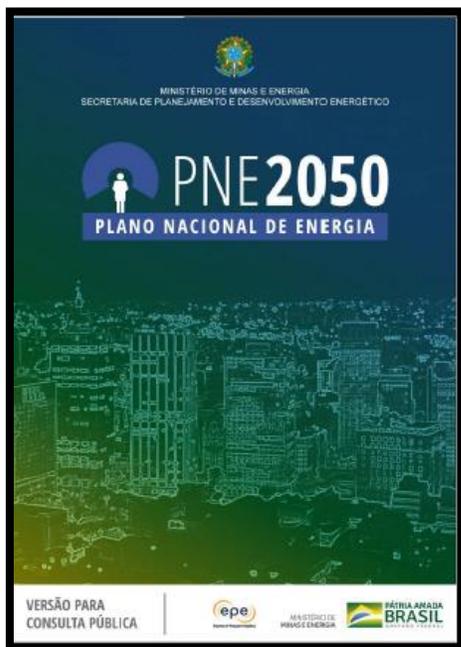


Start-ups

# Hidrogênio já está no Planejamento Energético do Brasil



## Desenho de Mercado e Programa Nacional do Hidrogênio em discussão



### **PNE 2050** Tecnologias Disruptivas - Hidrogênio

#### **Principais desafios:**

Elaboração de normatização para uso, transporte e armazenamento do hidrogênio

#### **Recomendações:**

Desenhar aprimoramentos regulatórios relacionados à qualidade, segurança, infraestrutura de transporte, armazenamento e abastecimento

Articular com outras instituições internacionais que tenham iniciativas na área de hidrogênio

### **Nota Técnica EPE - Hidrogênio**

#### **Desafios e oportunidades**

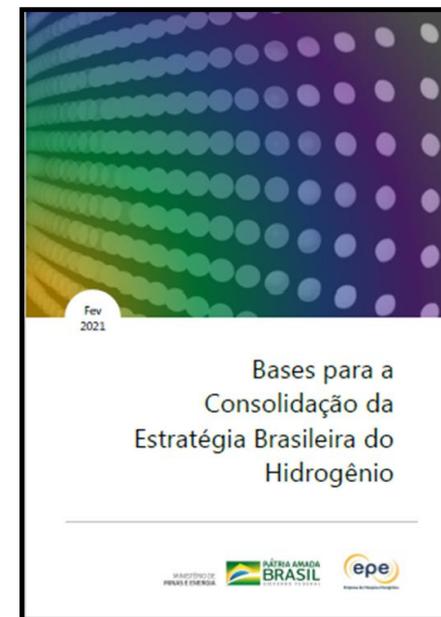
Tecnologias, competitividade, pegada de carbono, mercado potencial, etc.

**Renováveis são blue-chip, mas gás natural e nuclear também importam**

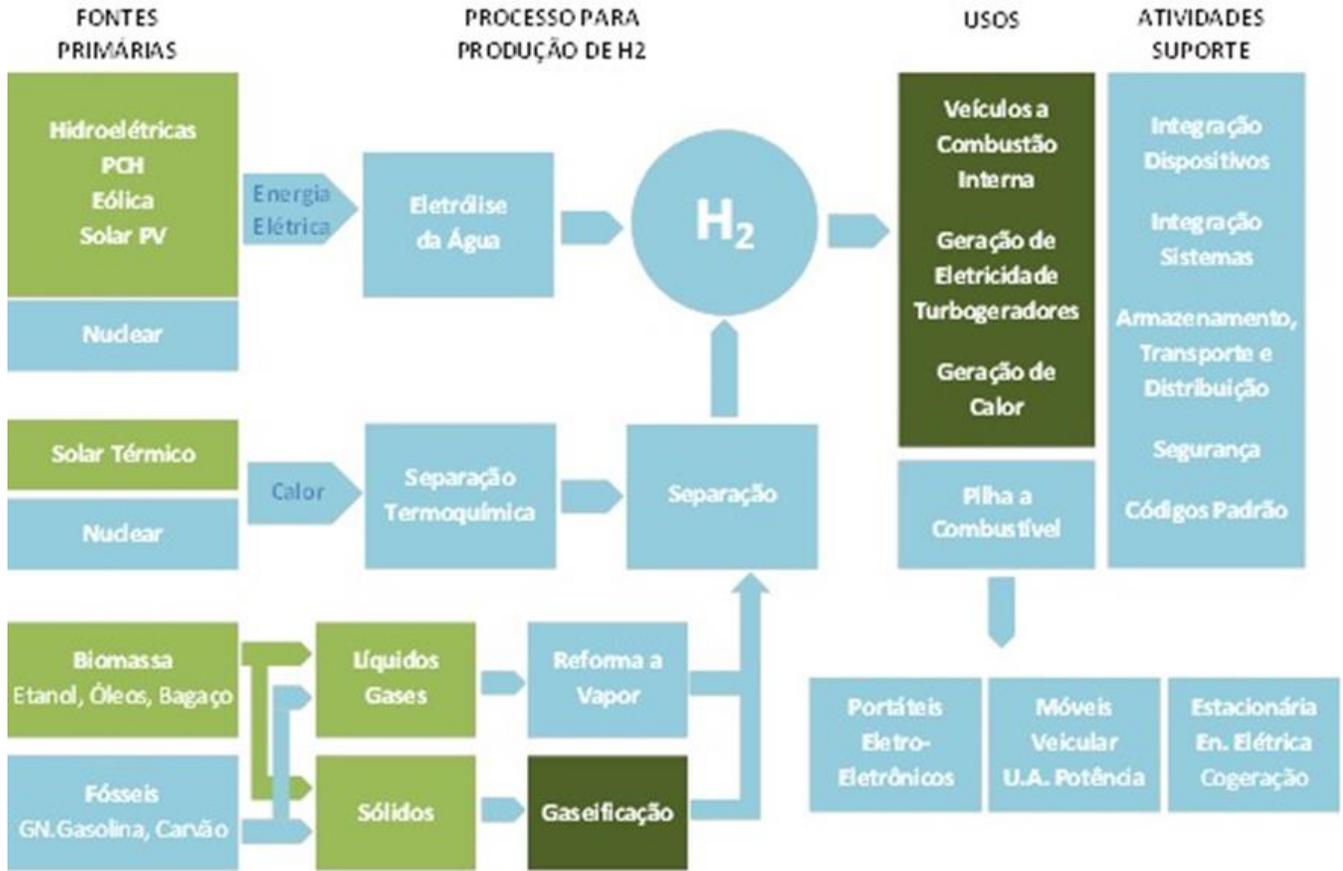
Zero Carbono & CCUS

**Obter benefícios das vantagens competitivas nacionais, enquanto desenvolve novas vantagens**

**Potencial para ser agente relevante no mercado de hidrogênio**



# Rotas tecnológicas e usos do hidrogênio



Fonte: A partir de CGEE (2010)

## Brasil

- **Matéria-prima: 95% fóssil**
  - Processos do Refino
  - Unidade de geração de hidrogênio
- **Usos: ~ 920 mil toneladas (2010)**
  - **Fertilizante (amônia): 50%.**
  - **Refino: 37%**
  - **Químico (metanol): 8%**
  - **Metalurgia/Alimentos: 4%**

Journal of Cleaner Production 207 (2019) 751–763



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Cleaner Production

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jclepro](http://www.elsevier.com/locate/jclepro)



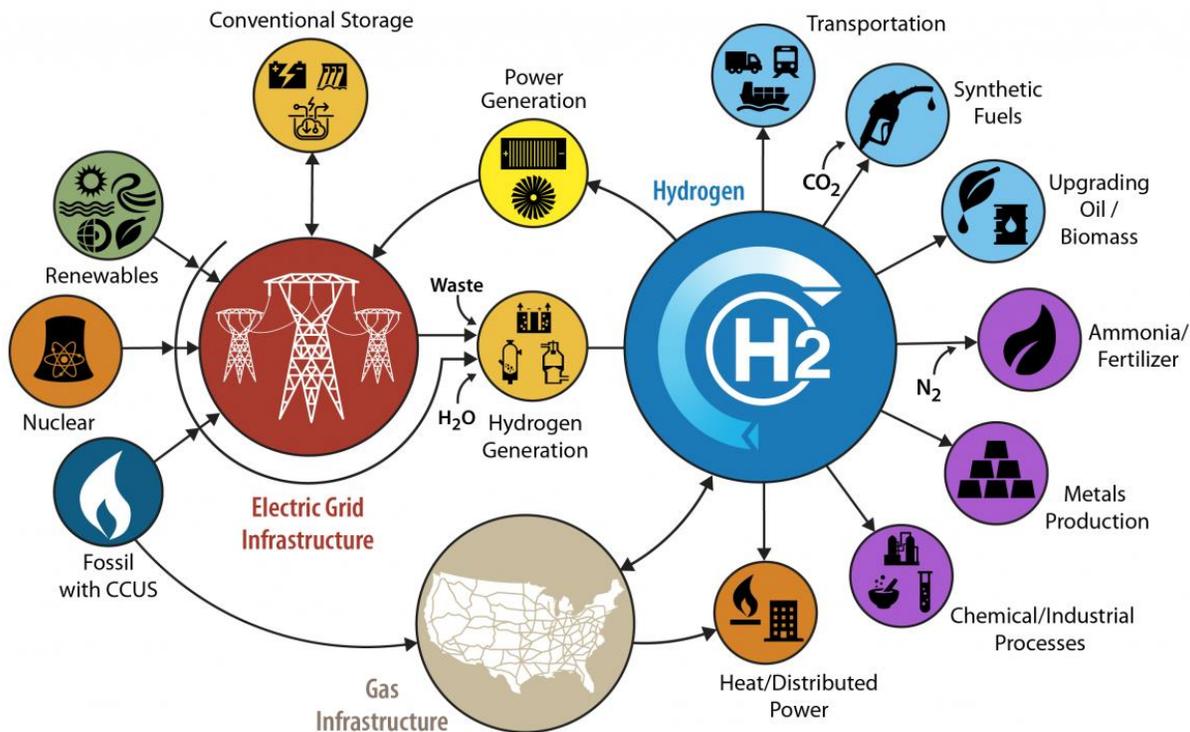
Hydrogen productive chain in Brazil: An analysis of the competitiveness' drivers

Aldara da Silva César<sup>a,\*</sup>, Tatiane da Silva Veras<sup>b</sup>, Thiago Simonato Mozer<sup>b</sup>, Danielle da Costa Rubim Messeder dos Santos<sup>b</sup>, Marco Antonio Conejero<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Fluminense Federal University Agrusiness Engineering Department GASA - Grupo de Análise e Sistemas Agroindustriais Av. dos Trabalhadores, 420 - Vila Santa Cecília, Volta Redonda, RJ, 27255-125, Brazil  
<sup>b</sup> Fluminense Federal University (UFF), Brazil

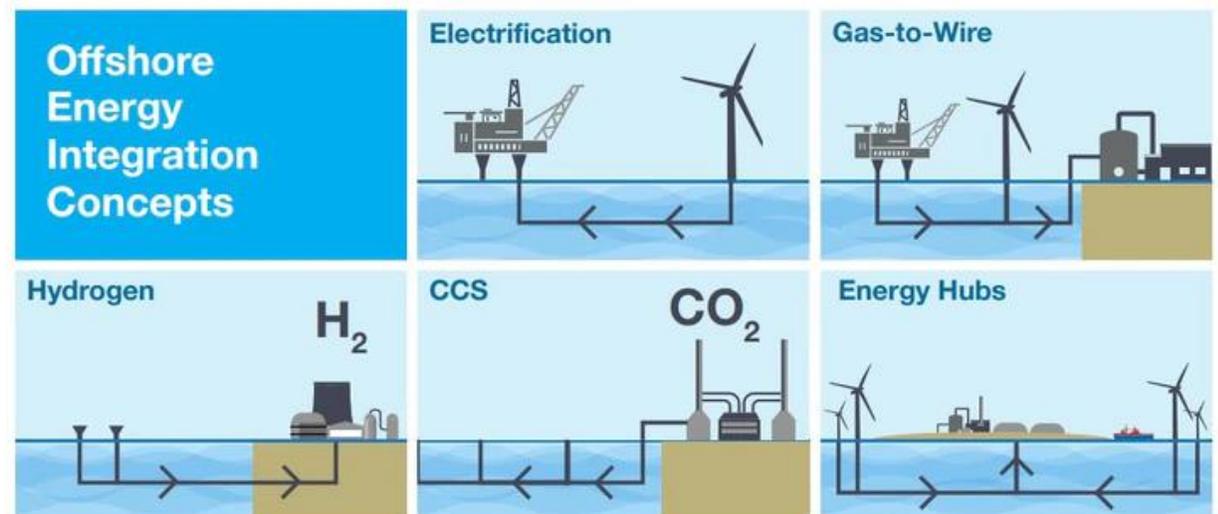
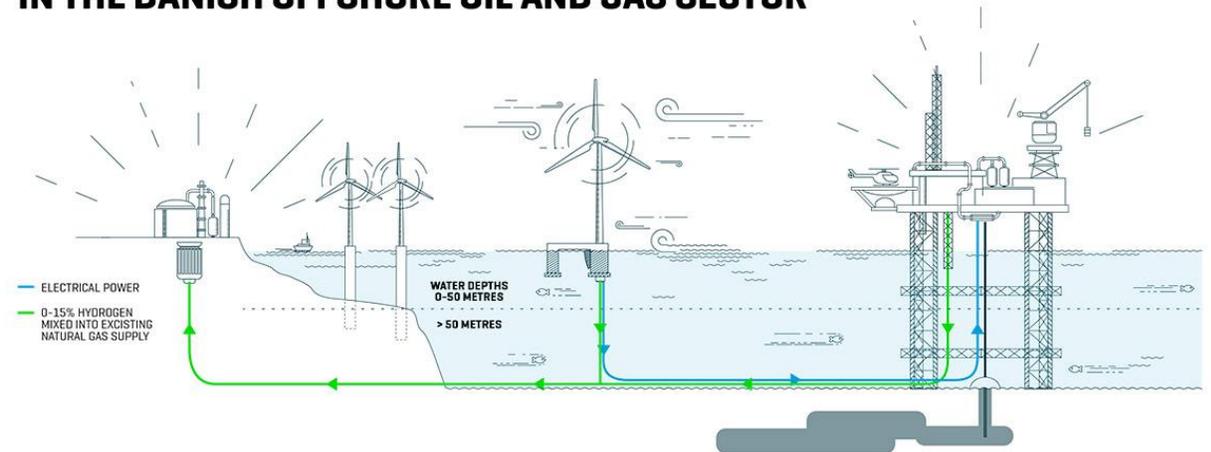


# Modelos de negócios diversificados e híbridos: ilustrações



## FLOATING POWER PLANT

### RENEWABLE ELECTRIFICATION AND HYDROGEN INTEGRATION IN THE DANISH OFFSHORE OIL AND GAS SECTOR



Fonte: <http://www.floatingpowerplant.com/oil-gas-projects/>  
<https://www.offshore-mag.com/regional-reports/article/14175428/uk-offshore-sector-should-step-up-net-zero-efforts-oil-and-gas-authority-says>  
<https://www.energy.gov/eere/fuelcells/h2scale>

# Desenho e desenvolvimento de mercado de H<sub>2</sub>



1. Consolidação Institucional, Legal e Regulatória
2. Consolidação de Normas de Segurança e Operação de Infraestruturas e Equipamentos de uso do Hidrogênio
3. Levantamentos e estruturação de dados e desenvolvimento de plataforma de informação de mercado de hidrogênio no Brasil
4. Estruturação de bases técnicas e de custos para modelo de estimativa de investimento de plantas de hidrogênio por rota tecnológica
5. Mapa de competências para programas de formação de RH para a indústria de hidrogênio
6. Radar de experiências e políticas internacionais para identificação e formalização de parcerias

Tabela 2 – Competitividade de aplicações do hidrogênio até 2030†



† Nota: \*Se CCUS não estiver disponível para estas aplicações usando fontes fósseis, o hidrogênio é a única opção de descarbonização†

† Fonte: HYDROGEN COUNCIL (2020)†

# Hidrogênio está ganhando momentum no Brasil



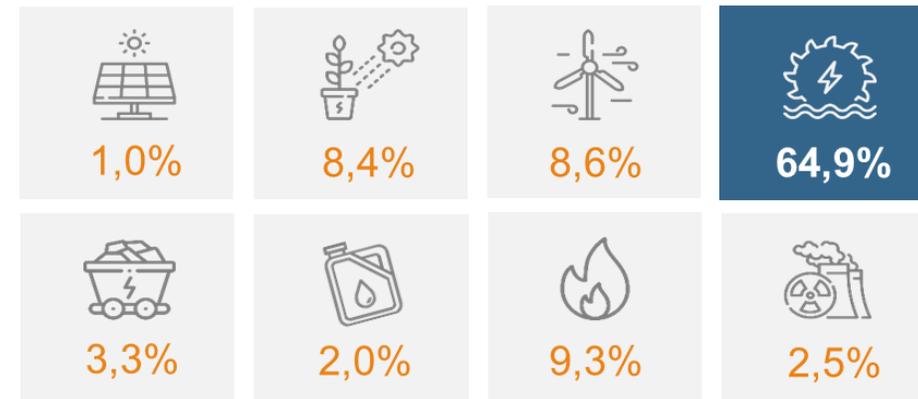
Fortescue e Porto do Açu no Rio de Janeiro assinaram um MOU para desenvolver projetos de hidrogênio verde (planta de 300 MW para produzir 250 kton de amônia verde)



Estado do Ceará e ENEGIX anunciaram Projeto de Hub de Hidrogênio Verde no Porto de Pecém (600 kton H<sub>2</sub>, Investimento de US\$ 5,4 bilhões)

- ✓ Obter benefícios das vantagens competitivas nacionais, enquanto desenvolve novas vantagens
  - ✓ Renováveis são blue-chip (hidro, eólica, solar, biomassa, etanol e resíduos), mas gás natural e nuclear também importam
  - ✓ Zero Carbono & CCUS
- ✓ Neutralidade tecnológica ao invés de trancamento
- ✓ Acoplamento e desenvolvimento de mercados
- ✓ Parcerias internacionais amplas

Oferta de eletricidade em 2019: **651,3 TWh**



**Aquarela do Brasil**



[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

Obrigado!